

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

[2]-(5)

(11)Publication number : 2003-149545

(43)Date of publication of application : 21.05.2003

(51)Int.Cl.

G02B 13/00

G02B 13/18

(21)Application number : 2001-346112

(71)Applicant : FUJI PHOTO OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 12.11.2001

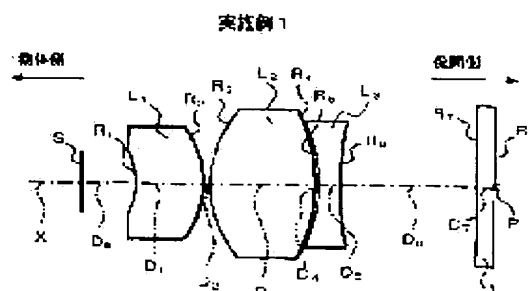
(72)Inventor : SATO KENICHI

## (54) FRONT-SHUTTER TYPE SINGLE FOCAL POINT LENS

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a front-shutter type single focal point lens which is suitable as a compact, small-sized photographic lens for an imaging element which has high performance in spite of having a lens constitution of three, or a small number of lenses, is inexpensive and simple by using aspherical lenses and properly setting the power distribution and surface shapes.

SOLUTION: The front-shutter type single focal point lens is constituted by arraying a stop S, a 1st lens L1 composed of a negative meniscus lens which has both surfaces made aspherical and is convex to the image plane side, a 2nd lens L2 composed of a biconvex lens which has a large-curvature surface on the object side, and a 3rd lens L3 composed of a biconcave lens which has an aspherical surface on the image plane side and a large-curvature surface on the object side in order from the object side. Here, (1)  $|R_{11}+R_{12}|/|R_{11}-R_{12}|>4.0$  holds for the radii of curvature of both the surfaces of the 1st lens L1 and (2)  $1.70<N_d3$  and (3)  $35>v_d3$  hold for the glass material of the 3rd lens L3.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

5

(51) Int. Cl. G 0 2 B 13/00 13/18	識別記号 P 1 G 0 2 B 13/00 13/18	特許出願公開番号 特開2003-149545 (P2003-149545A)
---	---------------------------------------	--

発明の要約 請求項の要約 3 OL (全 7 頁)

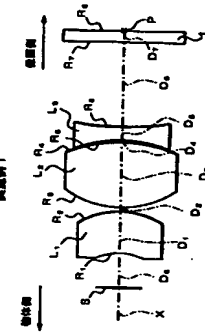
(21) 出願番号 特開2001-346112 (P2001-346112)	(71) 出願人 000005430 富士写真光機株式会社
(22) 出願日 平成13年11月12日 (2001.11.12)	(72) 発明者 佐藤 賢一 埼玉県さいたま市緑竹町1丁目324番地 富士写真光機株式会社内
	(74) 代理人 100097084 弁護士 川野 宏 Pターム(参考) 21087 M03 L401 P402 P403 P417 P418 P403 Q403 Q408 Q417 Q421 Q428 Q439 Q441 Q448 R405 R412 R413 R434 R442

(54) 発明の名称 フロントシャッター方式の単焦点レンズ

(57) 要約

【目的】 非球面レンズを用いるとともにパワーマウントおよび面形状を適切に設定することにより、3枚という少ない枚数の低コストで簡易なレンズ構成でありながら高性能かつコンパクトな、小型サイズの撮像素子用の撮影レンズとして好適なフロントシャッター方式の単焦点レンズを得る。

【構成】 物体側より順に、絞りS、凹面を非球面とされ凸面を像面側に向けた食メニスカスレンズよりなる第1レンズL1、曲率の大きい面を物体側に向けた凸面レンズよりなる第2レンズL2、および像面側の面を非球面とされ曲率の大きい面を物体側に向けた凹面レンズよりなる第3レンズL3が配列されたフロントシャッター方式の単焦点レンズとして構成されている。また、第1レンズL1の凹面の曲率半径に(1)  $|R_{11}+R_{12}| > 4.0$ 、第1レンズL1の凸面の曲率半径に(2)  $|R_{11}-R_{12}| > 4.0$ 、第3レンズL3の凹面に(3)  $1.70 < Nd3 < 1.75$ 、第3レンズL3の凸面に(4)  $35 < v d3 < 40$ を満足する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 物体側より順に絞りおよび3枚のレンズよりなるフロントシャッター方式の単焦点レンズであって、該3枚のレンズは物体側より順に、少なくとも1面を非球面とされ物体側を凹面形状とされ負の屈折力を有する第1レンズ、正の屈折力を有する第2レンズ、および、少なくとも1面を非球面とされ物体側を凹面形状と

す第3レンズを有する第1レンズ群と第2レンズ群とを有するフロントシャッター方式の単焦点レンズである。

【請求項2】 以下の条件式(2)および(3)を満足することを特徴とする請求項1または2記載のフロントシャッター方式の単焦点レンズ、

(2)  $1.70 < Nd3 < 1.75$ 、(3)  $35 < v d3 < 40$ 、ただし、

$Nd3$ : 第3レンズのd線における屈折率、 $v d3$ : 第3レンズのd線におけるアッベ数

【請求項3】 以下の条件式(2)および(3)を満足することを特徴とする請求項1または2記載のフロントシャッター方式の単焦点レンズ、

(2)  $1.70 < Nd3 < 1.75$ 、(3)  $35 < v d3 < 40$ 、ただし、

$Nd3$ : 第3レンズのd線における屈折率、 $v d3$ : 第3レンズのd線におけるアッベ数

【請求項4】 以下の条件式(2)および(3)を満足することを特徴とする請求項1または2記載のフロントシャッター方式の単焦点レンズ、

(2)  $1.70 < Nd3 < 1.75$ 、(3)  $35 < v d3 < 40$ 、ただし、

$Nd3$ : 第3レンズのd線における屈折率、 $v d3$ : 第3レンズのd線におけるアッベ数

【請求項5】 以下の条件式(2)および(3)を満足することを特徴とする請求項1または2記載のフロントシャッター方式の単焦点レンズ、

(2)  $1.70 < Nd3 < 1.75$ 、(3)  $35 < v d3 < 40$ 、ただし、

$Nd3$ : 第3レンズのd線における屈折率、 $v d3$ : 第3レンズのd線におけるアッベ数

【請求項6】 以下の条件式(2)および(3)を満足することを特徴とする請求項1または2記載のフロントシャッター方式の単焦点レンズ、

(2)  $1.70 < Nd3 < 1.75$ 、(3)  $35 < v d3 < 40$ 、ただし、

$Nd3$ : 第3レンズのd線における屈折率、 $v d3$ : 第3レンズのd線におけるアッベ数

【請求項7】 以下の条件式(2)および(3)を満足することを特徴とする請求項1または2記載のフロントシャッター方式の単焦点レンズ、

(2)  $1.70 < Nd3 < 1.75$ 、(3)  $35 < v d3 < 40$ 、ただし、

$Nd3$ : 第3レンズのd線における屈折率、 $v d3$ : 第3レンズのd線におけるアッベ数

【請求項8】 以下の条件式(2)および(3)を満足することを特徴とする請求項1または2記載のフロントシャッター方式の単焦点レンズ、

(2)  $1.70 < Nd3 < 1.75$ 、(3)  $35 < v d3 < 40$ 、ただし、

$Nd3$ : 第3レンズのd線における屈折率、 $v d3$ : 第3レンズのd線におけるアッベ数

【請求項9】 以下の条件式(2)および(3)を満足することを特徴とする請求項1または2記載のフロントシャッター方式の単焦点レンズ、

(2)  $1.70 < Nd3 < 1.75$ 、(3)  $35 < v d3 < 40$ 、ただし、

$Nd3$ : 第3レンズのd線における屈折率、 $v d3$ : 第3レンズのd線におけるアッベ数

【請求項10】 以下の条件式(2)および(3)を満足することを特徴とする請求項1または2記載のフロントシャッター方式の単焦点レンズ、

(2)  $1.70 < Nd3 < 1.75$ 、(3)  $35 < v d3 < 40$ 、ただし、

\*とされて負の屈折力を有する第3レンズからなることを特徴とするフロントシャッター方式の単焦点レンズ。

【請求項2】 前記第1レンズがメニスカス形状とされ、前記第2レンズが凹面形状とされ、かつ以下の条件式(1)を満足することを特徴とする請求項1記載のフロントシャッター方式の単焦点レンズ、

【請求項3】 前記第1レンズがメニスカス形状とされ、前記第2レンズが凹面形状とされ、かつ以下の条件式(1)を満足することを特徴とする請求項1記載のフロントシャッター方式の単焦点レンズ、

【請求項4】 前記第1レンズがメニスカス形状とされ、前記第2レンズが凹面形状とされ、かつ以下の条件式(1)を満足することを特徴とする請求項1記載のフロントシャッター方式の単焦点レンズ、

【請求項5】 前記第1レンズがメニスカス形状とされ、前記第2レンズが凹面形状とされ、かつ以下の条件式(1)を満足することを特徴とする請求項1記載のフロントシャッター方式の単焦点レンズ、

【請求項6】 前記第1レンズがメニスカス形状とされ、前記第2レンズが凹面形状とされ、かつ以下の条件式(1)を満足することを特徴とする請求項1記載のフロントシャッター方式の単焦点レンズ、

【請求項7】 前記第1レンズがメニスカス形状とされ、前記第2レンズが凹面形状とされ、かつ以下の条件式(1)を満足することを特徴とする請求項1記載のフロントシャッター方式の単焦点レンズ、

【請求項8】 前記第1レンズがメニスカス形状とされ、前記第2レンズが凹面形状とされ、かつ以下の条件式(1)を満足することを特徴とする請求項1記載のフロントシャッター方式の単焦点レンズ、

【請求項9】 前記第1レンズがメニスカス形状とされ、前記第2レンズが凹面形状とされ、かつ以下の条件式(1)を満足することを特徴とする請求項1記載のフロントシャッター方式の単焦点レンズ、

【請求項10】 前記第1レンズがメニスカス形状とされ、前記第2レンズが凹面形状とされ、かつ以下の条件式(1)を満足することを特徴とする請求項1記載のフロントシャッター方式の単焦点レンズ、

【請求項11】 前記第1レンズがメニスカス形状とされ、前記第2レンズが凹面形状とされ、かつ以下の条件式(1)を満足することを特徴とする請求項1記載のフロントシャッター方式の単焦点レンズ、

【請求項12】 前記第1レンズがメニスカス形状とされ、前記第2レンズが凹面形状とされ、かつ以下の条件式(1)を満足することを特徴とする請求項1記載のフロントシャッター方式の単焦点レンズ、

【請求項13】 前記第1レンズがメニスカス形状とされ、前記第2レンズが凹面形状とされ、かつ以下の条件式(1)を満足することを特徴とする請求項1記載のフロントシャッター方式の単焦点レンズ、

【請求項14】 前記第1レンズがメニスカス形状とされ、前記第2レンズが凹面形状とされ、かつ以下の条件式(1)を満足することを特徴とする請求項1記載のフロントシャッター方式の単焦点レンズ、

【請求項15】 前記第1レンズがメニスカス形状とされ、前記第2レンズが凹面形状とされ、かつ以下の条件式(1)を満足することを特徴とする請求項1記載のフロントシャッター方式の単焦点レンズ、

【請求項16】 前記第1レンズがメニスカス形状とされ、前記第2レンズが凹面形状とされ、かつ以下の条件式(1)を満足することを特徴とする請求項1記載のフロントシャッター方式の単焦点レンズ、

【請求項17】 前記第1レンズがメニスカス形状とされ、前記第2レンズが凹面形状とされ、かつ以下の条件式(1)を満足することを特徴とする請求項1記載のフロントシャッター方式の単焦点レンズ、

【請求項18】 前記第1レンズがメニスカス形状とされ、前記第2レンズが凹面形状とされ、かつ以下の条件式(1)を満足することを特徴とする請求項1記載のフロントシャッター方式の単焦点レンズ、

【請求項19】 前記第1レンズがメニスカス形状とされ、前記第2レンズが凹面形状とされ、かつ以下の条件式(1)を満足することを特徴とする請求項1記載のフロントシャッター方式の単焦点レンズ、

【請求項20】 前記第1レンズがメニスカス形状とされ、前記第2レンズが凹面形状とされ、かつ以下の条件式(1)を満足することを特徴とする請求項1記載のフロントシャッター方式の単焦点レンズ、

【請求項21】 前記第1レンズがメニスカス形状とされ、前記第2レンズが凹面形状とされ、かつ以下の条件式(1)を満足することを特徴とする請求項1記載のフロントシャッター方式の単焦点レンズ、

【請求項22】 前記第1レンズがメニスカス形状とされ、前記第2レンズが凹面形状とされ、かつ以下の条件式(1)を満足することを特徴とする請求項1記載のフロントシャッター方式の単焦点レンズ、

【請求項23】 前記第1レンズがメニスカス形状とされ、前記第2レンズが凹面形状とされ、かつ以下の条件式(1)を満足することを特徴とする請求項1記載のフロントシャッター方式の単焦点レンズ、

【請求項24】 前記第1レンズがメニスカス形状とされ、前記第2レンズが凹面形状とされ、かつ以下の条件式(1)を満足することを特徴とする請求項1記載のフロントシャッター方式の単焦点レンズ、

【請求項25】 前記第1レンズがメニスカス形状とされ、前記第2レンズが凹面形状とされ、かつ以下の条件式(1)を満足することを特徴とする請求項1記載のフロントシャッター方式の単焦点レンズ、

【請求項26】 前記第1レンズがメニスカス形状とされ、前記第2レンズが凹面形状とされ、かつ以下の条件式(1)を満足することを特徴とする請求項1記載のフロントシャッター方式の単焦点レンズ、

【請求項27】 前記第1レンズがメニスカス形状とされ、前記第2レンズが凹面形状とされ、かつ以下の条件式(1)を満足することを特徴とする請求項1記載のフロントシャッター方式の単焦点レンズ、

【請求項28】 前記第1レンズがメニスカス形状とされ、前記第2レンズが凹面形状とされ、かつ以下の条件式(1)を満足することを特徴とする請求項1記載のフロントシャッター方式の単焦点レンズ、

【請求項29】 前記第1レンズがメニスカス形状とされ、前記第2レンズが凹面形状とされ、かつ以下の条件式(1)を満足することを特徴とする請求項1記載のフロントシャッター方式の単焦点レンズ、

結像位置から射出瞳までの距離を長くすることができ、このことはレンズ系の最終面から射出する各光束の主光線と光軸Xとのなす角度が小さくなることであり、テレセントリック性が良好となり、色ムラを防止することができ、

【0011】さらに、本実施形態によればフロントシヤッタ方式により結像位置から射出瞳までの距離を長くすることができ、撮像レンズとしての、最も物体側の部材（絞りS）から結像位置までの距離が短く、コンパクトな構成とすることができ、本実施形態の単焦点レンズによれば、レンズ系自体がコンパクトなので、撮影時に収射位置からレンズを繰り出す等により距離を確保する。

$$Z = Ch^2 / [1 + (1 - KC^2 h^2)^{1/2}] + A_2 h^4 + A_4 h^6 + A_6 h^8 + A_{10} h^{10}$$

ここで、

Z : 光軸から高さhの非球面上の点より非球面頂点の接平面（光軸に垂直な平面）に下ろした垂線の長さ

C : 非球面の近軸曲率半径Rの逆数

h : 光軸からの高さ

K : 傾心率

A<sub>2</sub>, A<sub>4</sub>, A<sub>6</sub>, A<sub>8</sub>, A<sub>10</sub> : 第4, 6, 8, 10次の非球面係数

【0014】なお、非球面は、例えば第1レンズL<sub>1</sub>の物体側の面に形成された場合、絞りSとの位置が比較的近くなるので収射位置の向上を図り易くなる。また、この第1レンズL<sub>1</sub>は、レンズの両面に非球面が形成された場合にはコマ収差の補正に効果を有する。また、第3レンズL<sub>3</sub>の端面側の面に非球面が形成された場合に、※

$$|R_{11} + R_{12}| / |R_{11} - R_{12}| > 4.0 \quad \text{..... (1)}$$

$$1.70 < Nd_3 \quad \text{..... (2)}$$

$$35 > \nu d_3 \quad \text{..... (3)}$$

ただし、

R<sub>11</sub> : 第1レンズL<sub>1</sub>の物体側の面の曲率半径

R<sub>12</sub> : 第1レンズL<sub>1</sub>の像面側の面の曲率半径

Nd<sub>3</sub> : 第3レンズL<sub>3</sub>のd線における屈折率

νd<sub>3</sub> : 第3レンズL<sub>3</sub>のd線におけるアッペル数

【0016】第1レンズL<sub>1</sub>のメニスカス形状、第2レンズL<sub>2</sub>の両面形状および各条件式(1)～(3)は、収差を良好とし性能向上に寄与する。

【0017】条件式(1)は、第1レンズL<sub>1</sub>のシエイプファクタを規定する。この数値範囲を下回ると、第1レンズL<sub>1</sub>の負のパワーが強くなりすぎ、コマ収差、像面湾曲の補正が困難になる。

【0018】条件式(2)および(3)は、第3レンズL<sub>3</sub>の収射特性を規定する。これらの数値範囲を越え、および色収差の補正が困難となる。第3レンズL<sub>3</sub>は負のパワーを持ちながら、面形状としては曲率は小さいことが収差上望ましい。これを満足するためには破折の屈折率Nd<sub>3</sub>は高いことが望ましく、条件式(2)の下限值

50

\* 保する必要がない。すなわち、沈黙タイプでなく固定タイプのカメラ構成とすることができ、モータやレンズ移動機構が必要なく、構成の簡便化と低コスト化を図り得る。

【0012】また、本実施形態の単焦点レンズは、3枚という少ない枚数の低コストで簡便な構成でありながら、非球面レンズを用いるとともにバワー配分および面形状を適切に設定することにより、十分に収差を良好なものとし、高性能を達成している。これらの非球面はいずれも下配非球面式で表される。

【0013】

【数1】

ばならないため、十分長いバックフォーカスが必要とされている。本発明の単焦点レンズにおいてもバックフォーカスは十分であり、第3レンズL<sub>3</sub>とCCDカバーガラス1との間にこれらのフィルタを配置することが可能である。しかしながら、近年ではコーティング技術の発達に伴い、いずれかのレンズにコーティングを施すことによりこれらのフィルタの機能を果たすことが可能となっている。レンズ系の低減化にはコーティングが有利である。

【0022】

【実施例】以下、具体的な数値に基づき各実施例について説明する。

【0023】＜実施例1＞実施例1にかかるフロントシヤッタ方式の単焦点レンズの構成を図1に示す。この単焦点レンズの構成は実施形態において説明したとおりであり、具体的には、この単焦点レンズは物体側より順に、絞りS、両面を非球面とされ凸面を像面側に向けた負の屈折力を有するメニスカスレンズよりなる第1レン

$$f = 100 \quad Fno = 2.8 \quad 2\omega = 55.9$$

面番	R	D	N <sub>d</sub>	ν <sub>d</sub>
8	0.18000			
9	-0.4311	0.38241	1.62319	25.5
10	-0.5820	0.02962		
11	0.7322	0.66259	1.72816	64.7
12	-1.0759	0.0194		
13	-0.5842	0.1104	1.60881	21.2
14	0.3468	0.74228		
15	0.0070		1.51860	64.2

非球面係数

面番	K	A <sub>2</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>6</sub>	A <sub>8</sub>	A <sub>10</sub>
第1面	2.3448×10 <sup>-1</sup>	-1.18178	-3.7823	-1.2718×10 <sup>-1</sup>	-3.887×10 <sup>-2</sup>	
第2面	5.1118×10 <sup>-1</sup>	-1.1282×10 <sup>-1</sup>	-4.1498×10 <sup>-1</sup>	-4.3178	3.2545×10 <sup>-1</sup>	
第6面	2.2684	3.1788×10 <sup>-1</sup>	4.7064	-2.1158×10 <sup>-1</sup>	8.1881×10 <sup>-1</sup>	

【0026】また、後述するとおり本実施例は上記条件式(1)～(3)を満足する。

【0027】＜実施例2＞実施例2にかかるフロントシヤッタ方式の単焦点レンズの構成を図2に示す。この単焦点レンズは実施例1のフロントシヤッタ方式の単焦点レンズと略同様の構成とされているが、第2レンズL<sub>2</sub>および第3レンズL<sub>3</sub>が接合レンズとされている点が実施例1と異なっている。

【0028】下記表2に、この単焦点レンズの焦点距離f'、Fno、および面角2ωを示す。また、表2中段に、各レンズ面の曲率半径R、各レンズの軸上

40

\*ズL<sub>1</sub>、曲率の大きい面を物体側に向けた面凸レンズよりなる第2レンズL<sub>2</sub>、および像面側の面を非球面とされ曲率の大きい面を物体側に向けた面凹レンズよりなる第3レンズL<sub>3</sub>が配列されている。

【0024】下記表1に、この単焦点レンズの焦点距離f'、Fno、および面角2ωを示す。また、表1中段に、各レンズ面の曲率半径R、各レンズの中心厚および各レンズ間の空気間隔（以下、これらを総称して軸上間隔という）D、各レンズのd線における、屈折率Nおよびアッペル数νの値を示す。曲率半径Rおよび軸上間隔Dは、レンズ系の焦点距離1.00（mm）に対して規格化されている。なお、面番号の数字は物体側からの順番を表すものであり、面番号Sは絞りを意味する。面番号の左側に\*が付された面は非球面とされている。また、表1下段には、上記非球面式に示される非球面の各定数K、A<sub>4</sub>、A<sub>6</sub>、A<sub>8</sub>、A<sub>10</sub>の値を示す。【0025】

【表1】

間隔D、各レンズのd線における、屈折率Nおよびアッペル数νの値を示す。曲率半径Rおよび軸上間隔Dは、レンズ系の焦点距離1.00（mm）に対して規格化されている。なお、面番号の数字は物体側からの順番を表すものであり、面番号Sは絞りを意味する。面番号の左側に\*が付された面は非球面とされている。また、表2下段には、上記非球面式に示される非球面の各定数K、A<sub>4</sub>、A<sub>6</sub>、A<sub>8</sub>、A<sub>10</sub>の値を示す。

【0029】

【表2】

$f = 1.00$   $F_{No} = 2.8$   $2\omega = 53.2$

面番	R	D	N <sub>d</sub>	$\nu_d$
8	0.1739		1.80519	23.5
*1	-0.3389	0.22463		
*2	-0.5101	0.01049		
3	0.4113	1.23451		42.7
4	-1.0450	0.00885	1.90081	21.2
*5	1.2675	0.00712		
6	$\infty$	0.00747	1.91680	64.2
7	$\infty$			

非球面係数

K	A <sub>4</sub>	A <sub>6</sub>	A <sub>8</sub>	A <sub>10</sub>
第1面	-4.317×10 <sup>-4</sup>	-2.1164	-7.3278	-1.5063×10 <sup>-3</sup>
第2面	1.2786	9.641×10 <sup>-4</sup>	-1.2743	2.4333×10 <sup>-3</sup>
第6面	2.2016	1.2846	3.8117	2.0525×10 <sup>-3</sup>
				-2.2958×10 <sup>-3</sup>

【0030】また、後述するとおり本実施例は上記条件式(1)～(3)を満足する。

【0031】＜実施例3＞図3にかかるフロントシヤッタ方式の単焦点レンズの構成を図3に示す。この単焦点レンズは実施例2のフロントシヤッタ方式の単焦点レンズと略同様の構成とされている。

【0032】下記表3上段に、この単焦点レンズの焦点距離f'、FNo、および面角2ω、を示す。また、表3中段に、各レンズ面の曲率半径R、各レンズの軸上間隔D、各レンズのd線における屈折率Nおよびアッ\*

\*ベ数vの値を示す。曲率半径Rおよび軸上間隔Dは、レンズ全系の焦点距離1.00 (mm) に対して規格化されている。なお、面番号の数字は物体側からの順番を表すものであり、面番号Sは絞りという意味する。面番号の左側に\*が付けられた面は非球面とされている。また、表3下段には、上記非球面式に示される非球面の各定数K、A4、A6、A8、A10の値を示す。

【0033】

【表3】

$f = 1.00$   $F_{No} = 2.8$   $2\omega = 64.7$

面番	R	D	N <sub>d</sub>	$\nu_d$
8	0.1325		1.80519	23.5
*1	-0.3288	0.23500		
*2	-0.3905	0.02719		
3	0.3655	0.34485	1.80420	94.7
4	-0.8577	0.13078	1.90081	21.2
*5	-10.8920	0.00453		
6	$\infty$	0.10683	1.91880	64.2
7	$\infty$			

非球面係数

K	A <sub>4</sub>	A <sub>6</sub>	A <sub>8</sub>	A <sub>10</sub>
第1面	-7.8553×10 <sup>-4</sup>	-1.0774	-2.0412	-1.002×10 <sup>-3</sup>
第2面	1.2860	8.893×10 <sup>-4</sup>	1.8225	2.6034
第6面	2.1161	3.1479×10 <sup>-4</sup>	-4.0566×10 <sup>-3</sup>	1.8071×10 <sup>-3</sup>
				-3.6568×10 <sup>-3</sup>

【0034】また、後述するとおり本実施例は上記条件式(1)～(3)を全て満足する。

【0035】図4～6は、上記各実施例にかかるフロントシヤッタ方式の単焦点レンズの諸収差(球面収差、非点収差およびディストーション)を示す収差図である。なお、各非点収差図には、サジタル(S)像面およびタンジェンシャル(T)像面に対する収差が示されている。これらの収差図から明らかなように、上述した各実

施例の単焦点レンズによれば、各収差を良好に補正することができる。

【0036】表4は、上記各実施例にかかるフロントシヤッタ方式の単焦点レンズの上記条件式(1)～(3)に対応する値を示している。各実施例は上記条件式(1)～(3)を全て満足する。

【0037】

【表4】

	実施例1	実施例2	実施例3
条件式(1)	0.71	0.23	4.97
条件式(2)	1.0088	1.0088	1.0088
条件式(3)	21.2	21.2	21.2

【0038】

【発明の効果】以上説明したように本発明のフロントシヤッタ方式の単焦点レンズによれば、絞りを第1レンズの物体側に配置し、非球面レンズを用いるとともにパワ一配分および面形状を適切に設定することにより、3枚という少ない枚数の低廉で簡易なレンズ構成でありながら高性能を達成し、かつレンズ系自体をコンパクトに構成し得るフロントシヤッタ方式の単焦点レンズを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

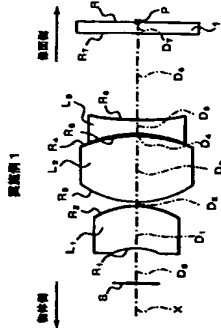
【図1】本発明の実施例1によるフロントシヤッタ方式の単焦点レンズの構成を示す概略図  
【図2】本発明の実施例2によるフロントシヤッタ方式の単焦点レンズの構成を示す概略図  
【図3】本発明の実施例3によるフロントシヤッタ方式

の単焦点レンズの構成を示す概略図

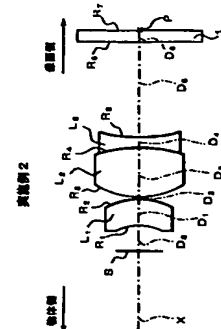
【図4】実施例1のフロントシヤッタ方式の単焦点レンズの諸収差を示す収差図  
【図5】実施例2のフロントシヤッタ方式の単焦点レンズの諸収差を示す収差図  
【図6】実施例3のフロントシヤッタ方式の単焦点レンズの諸収差を示す収差図  
【符号の説明】

L1～L3 レンズ  
R1～R8 レンズ面(光学部材面)の曲率半径  
D1～D7 軸上間隔  
S 絞り  
X 光軸  
P 結像位置  
1 カバーガラス

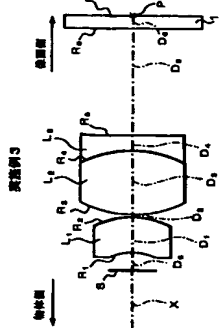
【図1】



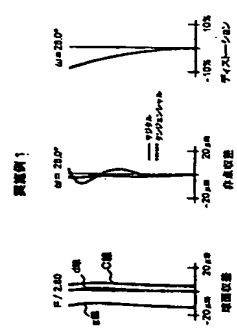
【図2】



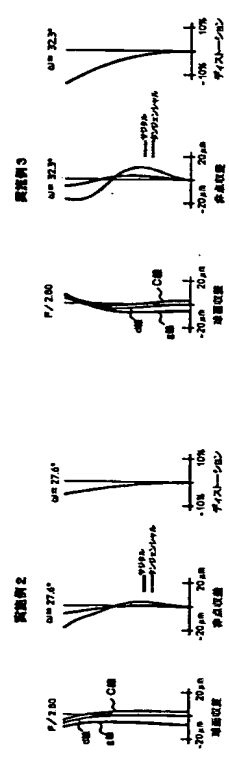
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

